

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmust r**
⑩ **DE 298 16 109 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 23 K 26/14

②① Aktenzeichen:	298 16 109.5
②② Anmeldetag:	8. 9. 98
④⑦ Eintragungstag:	19. 11. 98
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	7. 1. 99

DE 298 16 109 U 1

⑦③ Inhaber:
Hell Gravure Systems GmbH, 24107 Kiel, DE

⑤④ Anordnung zum Entfernen von Material, das durch eine Laserstrahlungsquelle bei der Materialbearbeitung von einer Bearbeitungsfläche abgetragen wird

DE 298 16 109 U 1

Hell Gravure Systems GmbH
Siemenswall

4 September 1998

24107 Kiel

5

Utility model application No. 98/1038 GM

Keyword: "Mouthpiece"

10 Arrangement for removing material which is abraded from
a surface to be machined by a laser radiation source
during the machining of the material

15 The innovation relates to an arrangement for
removing material which is abraded from a surface to be
machined by a laser radiation source during the
machining of the material. With an arrangement of this
type, the intention is for the particles of material
and gases which are formed on the surface to be
machined during the machining operation to be quickly
20 removed from the area of the laser radiation and from
the surface to be machined and rendered harmless. A
laser radiation source of this type for the machining
of material is described in the parallel German patent
application, which was filed at the same time as the
25 present application, entitled "Verfahren und Anordnung
zur Materialbearbeitung mittels Laserstrahlen" [Process
and arrangement for the machining of material by means
of laser beams], Applicant's reference 98/1035, and in
the parallel German utility model application, which
30 was filed at the same time as the present application,
entitled "Laserstrahlungsquelle hoher Leistungsdichte
und hoher Energie, zur Materialbearbeitung" [Laser
radiation source of high power density and high energy,
for the machining of material], Applicant's reference
35 98/1036.

A laser radiation source of this type can be
used to produce very fine patterns in material
surfaces. For example, it can be used to apply images
to offset printing plates. Offset plates consist, for

example, of aluminium with a roughened surface which carries water when printing. Before the image has been applied, the offset plate is covered with an ink-carrying covering layer, which during the application of the image is removed at those points at which no ink is to be transferred to the material being printed. One possible option for applying the image is for the covering layer to be removed by burning it off using laser beams. For this purpose, the offset plate is clamped on a drum which is set in rotation and has a modulatable laser radiation source guided past it by means of a carriage. During the application of the image, material is abraded in tracks, the abraded particles being deposited on that part of the offset plate to which an image has already been applied, but also on that part of the offset plate to which an image has not yet been applied, and thus causing very great difficulties during the further machining and also during subsequent use in the printing process, since they distort the printed image. Furthermore, turbulent clouds of gases and/or material particles, which absorb some of the laser energy which is intended to apply the image and thus have an adverse effect on the quality of the image applied, are formed at the machining point during the machining operation. Furthermore, turbulent particles of this type are deposited on the optical surfaces of the objective lens or on the surfaces of diverting mirrors of the laser radiation source and contaminate them, thus destroying the lens system.

It is an object of the innovation to provide a laser radiation source, which is able to produce one or more machined tracks on the surface to be machined, in the vicinity of the machining spot, with a device with which the material particles and gases which are formed on the surface to be machined during the machining operation are rapidly removed from the area of the laser radiation and from the surface to be machined and are rendered harmless.

According to the innovation, this is achieved by a special mouthpiece, which is simply fitted to the laser radiation source and includes means for sucking out the material particles and gases. Important features of the innovation are given in patent Claim 1. Advantageous configurations of the innovation are given in subclaims 2 to 22.

The use of the mouthpiece according to the innovation is not restricted to its use in applying images to offset plates used in printing. A mouthpiece of this type can be used wherever, in the course of an operation, material is released in solid, liquid or gaseous form and is to be removed rapidly, for example for engraving intaglio printing cylinders or machining mask layers for intaglio and flexographic printing. The innovation is explained in more detail below with reference to Figures 1 and 2. In the drawing:

Fig. 1 shows a laser gun which belongs to a laser radiation source, with an arrangement for removing the material which is released during the machining operation, and

Fig. 2 shows an exemplary embodiment of an arrangement for removing the material which is released during the machining operation.

The laser gun 23 illustrated in Fig. 1 is used to focus the laser radiation onto a surface 81 which is to be machined. The disruptive material particles and gases described above are formed during the machining. To remove them, an arrangement 82, which is shown on an enlarged scale in Fig. 2, between the surface 81 to be machined and the radiation exit from the laser gun 23. As has already been mentioned in the introduction, a laser gun of this type is described in detail in the parallel German patent application, which was filed at the same time as the present application, entitled "Verfahren und Anordnung zur Materialbearbeitung mittels Laserstrahlen" [Process and arrangement for the machining of material by means of laser beams], Applicant's reference 98/1035, and in the parallel

German utility model application, which was filed at the same time as the present application, entitled "Laserstrahlungsquelle hoher Leistungsdichte und hoher Energie, zur Materialbearbeitung" [Laser radiation source of high power density and high energy, for the machining of material], Applicant's reference 98/1036, so that there is no need for a laser gun of this type to be described extensively in the present application.

Fig. 2 shows the mouthpiece 82 according to the innovation in combination with the radiation exit from the laser radiation source. Fig. 2 shows an enlarged view of the mouthpiece 82, the principle role of which is to prevent or at least delay contamination of the objective lens 112 and, by means of a controlled flow, to ensure that as few clouds of gases and/or abraded material as possible are formed in the optical beam path between objective lens 112 and surface 81 to be machined, since these clouds absorb some of the laser energy, are deposited on the surface to be machined and thus have an adverse effect on the machining result. The mouthpiece 82 is preferably attached to the laser gun by means of easily releasable connections 204, so that it is easy to remove and clean and also allows simple cleaning and simple exchange of the objective lens (not shown in Fig. 2). A preferably cylindrical base body 205 contains a cylindrical bore 206 for adapting to the objective lens and a preferably conical bore 207 as a passage for the beam, as well as a further, preferably cylindrical bore, which forms the machining space 211. The distance between the base body 205 and the surface 81 to be machined should not be too great. Machining points (not shown) for producing the individual machined tracks on the material to be machined are situated at a machining spot 24. In the base body there is preferably a wide, encircling suction groove 212 which is connected to the machining space 211 via a plurality of suction ducts 213, which should preferably be of large cross section. There are preferably 3 to 6 suction ducts 213. The base body also

contains a further, preferably encircling feed-air groove 214, which is connected to the machining space 211 via nozzle bores 215 and to the conical bore 207 via smaller bypass bores 216. Preferably, 3 to 6 nozzle bores 215 and 3 to 20 bypass bores 216 are distributed over the circumference of the feed-air groove 214. All the bores may be offset with respect to one another and with respect to the suction ducts 213 over the circumference. It is also possible for further bypass bores to be provided and directed towards the objective lens, although this is not illustrated. The base body is surrounded by a ring 217 which is fitted in a gastight manner and in the region of the groove 212 contains a plurality of suction connection pieces 221, to which suction hoses leading to a vacuum pump via a suction filter are connected. Suction hoses, suction filter and vacuum pump are not shown in Fig. 2. In the region of the groove 214, the ring contains at least one feed-air connection piece 222, via which filtered compressed air is supplied by means of a feed-air hose. By means of a valve, the quantity of feed air can be set in such a way that it is just sufficient to adequately purge the machining space and that via the bypass bores it produces a small flow of air along the conical bore, which substantially prevents particles from penetrating into the conical bore. The feed-air hose, valve and filter are not shown in Fig. 2. The nozzle bores 215 are directed onto the machining spot 24 in such a way that the clouds of gas, solid and molten material which form during the machining are rapidly blown out of the beam path, so that they absorb as little laser energy as possible and are unable to have an adverse effect on the machining results. Oxidation-promoting or oxidation-inhibiting gases or other gases which have a beneficial effect on the machining operation can also be blown in together with the feed air. Because of the gap between the surface to be machined and the base body 205, a small quantity of ambient air also flows through the machining space to

the suction ducts, although this is not shown. The filter in the suction line is arranged so that it is readily accessible in the vicinity of the mouthpiece and ensures that the vacuum pump is kept clean. It is also possible for the filter to be arranged directly in the suction groove 212. It is useful if in addition a shielding gas is passed over the objective lens. If the mouthpiece 82 becomes too hot as a result of the laser radiation which is reflected from the surface to be machined and if the air flowing through it is insufficient to cool it, the mouthpiece may be provided with additional bores, through which a coolant is pumped, but this is not shown in the figures. It is also possible for a glass plate 218, which is easy to change and has been highly treated on both sides, to be situated inside the conical bore 205, which glass plate keeps dirt particles away from the objective lens and for its part can easily be exchanged when required or as a precautionary measure. The shape of the mouthpiece may also differ from the shape which has been described and illustrated. By way of example, the bores do not, as described, have to be of cylindrical or conical design, but rather their shape may vary. It is also possible, for example, for the nozzle bores and suction ducts to be of any desired shape and also to be arranged asymmetrically. By way of example, in Fig. 2 the nozzle bores may be arranged more in the upper part of the figure, while the suction ducts lie more in the lower part of the figure. It is also possible, by way of example, to dispense with the nozzle bores and/or the bypass bores. It is also possible for the shape of the mouthpiece to be modified, in particular if the shape of the surface to be machined and the nature of the relative movement between surface to be machined and the laser radiation source require this. By way of example, instead of the cylindrical shape it is also possible for another, for example rectangular or polygonal, shape to be used.

Hell Gravure Systems GmbH
Siemenswall

5 September 1998

24107 Kiel

5

Utility model application No. 98/1038 GM

Claims

10

1. Arrangement for removing material which is
abraded by a laser radiation source during the
machining of material from a surface to be machined, by
means of a hollow body which is arranged between the
15 output of the laser radiation source and the surface to
be machined and which has two end sides, one of which
faces the surface to be machined and the other of which
faces the laser radiation source, characterized in that
a continuous aperture (207), which passes through both
20 end sides, for the laser radiation is provided in the
hollow body, the end side at which the laser radiation
emerges being brought close to the surface (81) to be
machined, and in that at least one further laterally
arranged aperture (213), which meets the continuous
25 aperture (207) and is connected to a vacuum pump, is
situated to the side of the arrangement, close to the
end side at which the laser radiation emerges.

2. Arrangement according to Claim 1,
characterized in that the continuous aperture (207)
30 between the radiation entry and the radiation exit is
shaped conically and initially tapers towards the
radiation exit, but then, immediately before the
radiation exit, in the region of the laser radiation,
merges into a widened machining space (211), to which
35 the laterally arranged aperture is connected as suction
duct (213).

3. Arrangement according to Claim 2,
characterized in that a plurality of laterally arranged

suction ducts (213) are provided, which are connected to a vacuum pump.

4. Arrangement according to one of Claims 2 or 3, characterized in that a bore (215) which is
5 connected to a compressed-air source and the axis of which is directed at the machining spot (24), is provided in the machining space (211).

5. Arrangement according to Claim 4, characterized in that the bore (215) is designed as a
10 nozzle bore, the active direction of which is directed onto the machining spot (24).

6. Arrangement according to Claim 5, characterized in that a plurality of nozzle bores (215) are provided.

15 7. Arrangement according to Claims 2 to 6, characterized in that the nozzle bores (215) are arranged on that side of the arrangement which lies opposite the side with the suction ducts.

8. Arrangement according to Claims 2 to 7,
20 characterized in that the nozzle bores (215) are arranged on that side of the arrangement which lies opposite the side with the suction ducts and are offset with respect to the suction ducts.

9. Arrangement according to one of Claims 1 to
25 8, characterized in that a further bore is provided as a bypass bore (216) which is connected to the compressed-air supply and is arranged in such a way that the result is a flow along the aperture (207) towards the surface (81) which is to be machined.

30 10. Laser radiation source according to Claim 9, characterized in that a plurality of bypass bores (216) are provided, which are connected to the compressed-air supply and are arranged in such a way that the result is a flow along the aperture (207)
35 towards the surface (81) which is to be machined.

11. Laser radiation source according to one of Claims 9 or 10, characterized in that at least one of the bypass bores (216), which are connected to the compressed-air unit, is arranged in such a way that a

flow is produced away from the surface (81) to be machined towards the radiation entry, and this flow is diverted by the objective lens (112) or by the glass plate (218) and moves along the aperture (207) towards
5 the surface (81) which is to be machined.

12. Laser radiation source according to one of Claims 9 to 11, characterized in that the diameter of the bypass bores (216) is smaller than that of the nozzle bores (215).

10 13. Laser radiation source according to one of Claims 9 to 12, characterized in that there is a greater number of bypass bores (216) than of nozzle bores (215).

15 14. Laser radiation source according to one of Claims 5 to 13, characterized in that there is a greater number of nozzle bores (215) than of suction ducts (213).

20 15. Laser radiation source according to one of Claims 5 to 14, characterized in that the cross section of the suction ducts (213) is larger than that of the nozzle bores (215).

25 16. Laser radiation source according to one of Claims 2 to 15, characterized in that a suction groove (212) is provided with a cover (217) for accommodating the suction connection pieces (221) for connection of the vacuum pump.

30 17. Laser radiation source according to one of Claims 2 to 16, characterized in that a filter device which collects the material removed during the machining is arranged between the suction ducts (213) and the vacuum pump.

18. Laser radiation source according to Claim 17, characterized in that the filter device is arranged in the suction groove.

35 19. Laser radiation source according to one of Claims 2 to 18, characterized in that a feed-air groove (214) with a cover (217) for accommodating the feed-air connection pieces (222) for connection of the compressed-air supply is provided, via which groove the

nozzle bores (215) and the bypass bores (216) are supplied.

5 20. Laser radiation source according to one of Claims 2 to 19, characterized in that the hollow body is designed as a cylindrical mouthpiece (82) which, by means of devices (204), is releasably attached to that end of the tube (113) from which the laser radiation emerges, and in that a cylindrical widening (206) of the aperture (207), into which the mount of the
10 objective lens (112) projects, is present at the end at which the radiation enters the mouthpiece.

 21. Laser radiation source according to Claim 20, characterized in that the cylindrical mouthpiece (82) comprises a cylindrical base body (205) which has
15 an aperture (207) which is designed as a conical bore, and which mouthpiece furthermore contains the machining space (211), the suction ducts (213), the suction groove (212), the nozzle bores (215), the bypass bores (216), the feed-air groove (214) and the cylindrical
20 bore (206), a ring (217), which contains one or more suction connection pieces for connections to the vacuum pump and at least one feed-air connection piece for connection to the compressed-air supply, is fitted in a gastight manner onto the base body.

25 22. Laser radiation source according to Claim 21, characterized in that an exchangeable glass plate (218) is provided in the cylindrical widening (206) of the aperture (207).

17 10 98

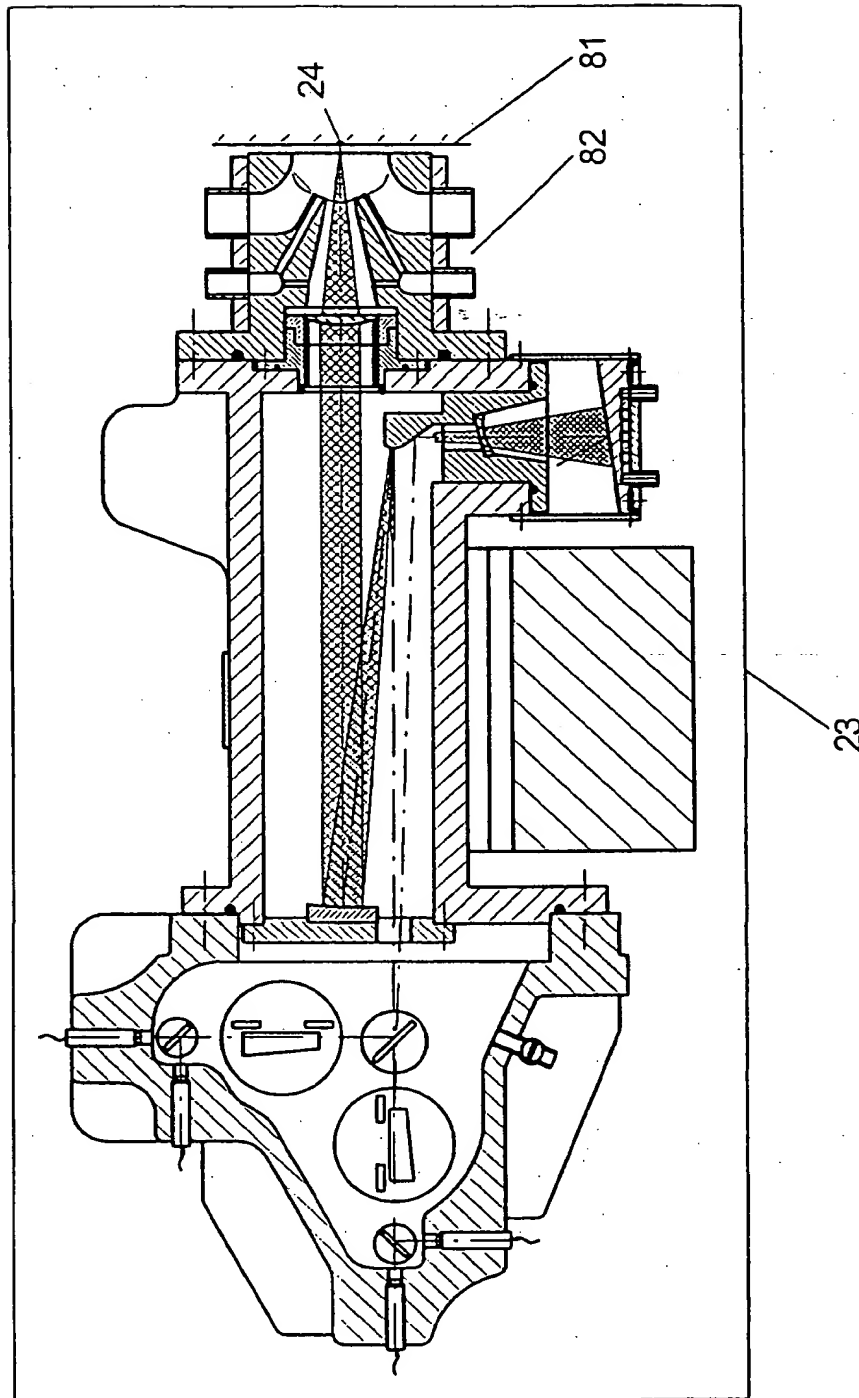


Fig. 1

17.10.98

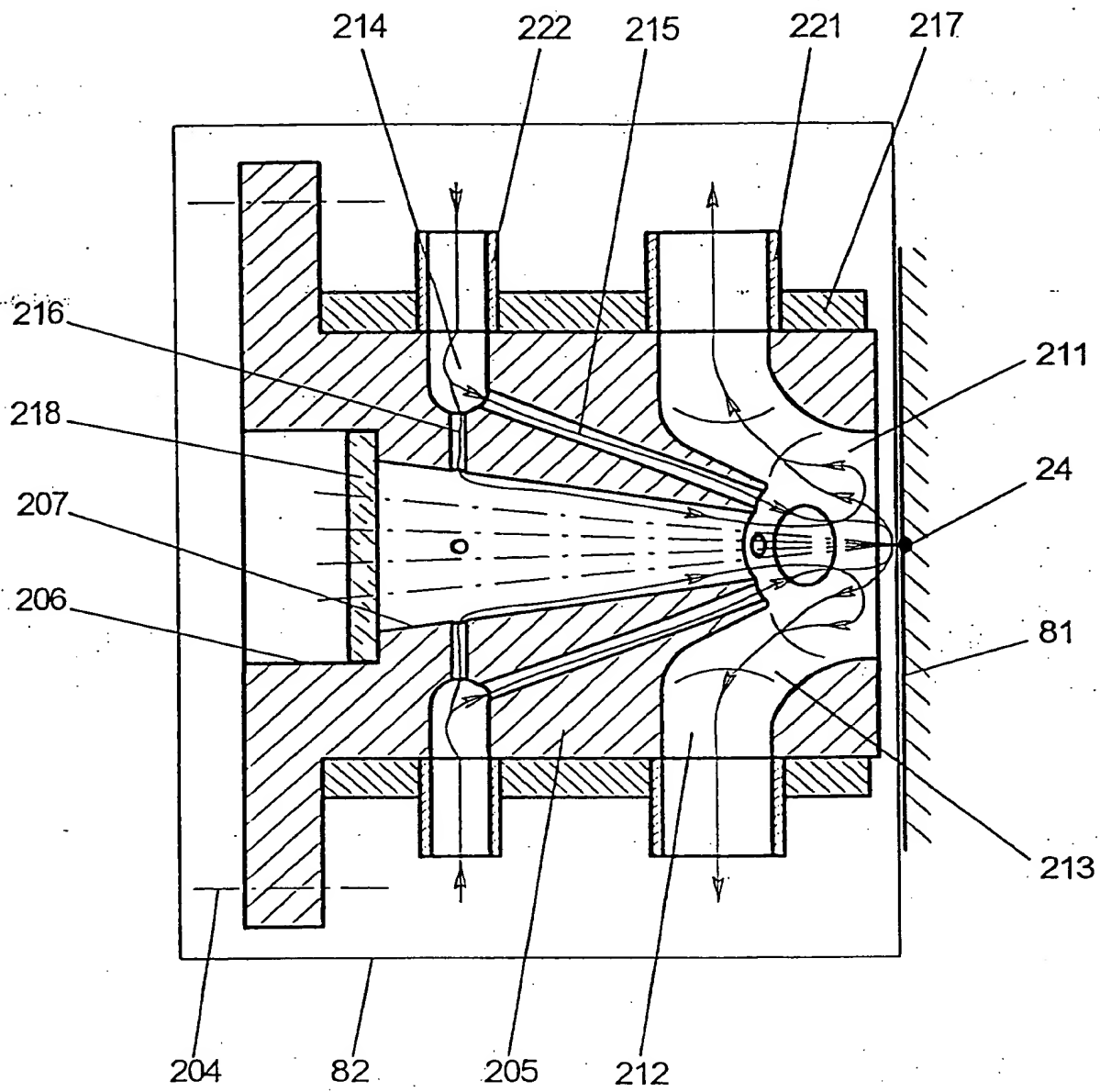


Fig. 2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 16 109 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 23 K 26/14

②① Aktenzeichen:	298 16 109.5
②② Anmeldetag:	8. 9. 98
④⑦ Eintragungstag:	19. 11. 98
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	7. 1. 99

DE 298 16 109 U 1

⑦③ Inhaber:
Hell Gravure Systems GmbH, 24107 Kiel, DE

⑤④ Anordnung zum Entfernen von Material, das durch eine Laserstrahlungsquelle bei der Materialbearbeitung von einer Bearbeitungsfläche abgetragen wird

DE 298 16 109 U 1

17.10.98

Hell Gravure Systems GmbH
Siemenswall

4. September 1998

24107 Kiel

Gebrauchsmusteranmeldung Nr. 98/1038 GM
Kennwort: "Mundstück"

Anordnung zum Entfernen von Material, das durch eine Laserstrahlungsquelle bei
der Materialbearbeitung von einer Bearbeitungsfläche abgetragen wird

- 5 Die Neuerung betrifft eine Anordnung zum Entfernen von Material, das durch eine
Laserstrahlungsquelle bei der Materialbearbeitung von einer Bearbeitungsfläche
abgetragen wird. Mit Hilfe einer solchen Anordnung sollen die beim Bearbeitungs-
vorgang auf der Bearbeitungsfläche entstehenden Materialpartikel und Gase aus
dem Bereich der Laserstrahlung und von der Bearbeitungsfläche zügig entfernt
10 und unschädlich gemacht werden. In der parallellaufenden, gleichzeitig mit der
vorliegenden Anmeldung eingereichten deutschen Patentanmeldung „Verfahren
und Anordnung zur Materialbearbeitung mittels Laserstrahlen“, Zeichen der
Anmelderin 98/1035, und in der parallellaufenden, gleichzeitig mit der
vorliegenden Anmeldung eingereichten deutschen Gebrauchsmusteranmeldung
15 „Laserstrahlungsquelle hoher Leistungsdichte und hoher Energie, zur Material-
bearbeitung“ Zeichen der Anmelderin 98/1036, wird eine solche Laserstrahlungs-
quelle für die Materialbearbeitung beschrieben.

Mit einer solchen Laserstrahlungsquelle können sehr feine Muster in Material-
20 oberflächen hergestellt werden. Beispielsweise kann man hiermit Offsetdruck-
platten bebildern. Offsetplatten bestehen beispielsweise aus Aluminium mit einer
aufgerauten Oberfläche, die im Druck wasserführend ist. Im unbilderten

17.10.98
-2-

- Zustand ist die Offsetplatte mit einer farbführenden Deckschicht überzogen, die im Laufe der Bebilderung an den Stellen entfernt wird, an denen keine Farbe auf den Bedruckstoff übertragen werden soll. Eine Möglichkeit der Bebilderung ist die Entfernung der Deckschicht durch Wegbrennen mittels Laserstrahlen. Zu diesem
- 5 Zweck wird die Offsetplatte auf eine Trommel aufgespannt, die in Rotation versetzt wird und an der eine modulierbare Laserstrahlungsquelle mittels eines Schlittens vorbeigeführt wird. Bei der Bebilderung kommt es zu einem spurenweisen Materialabtrag, wobei sich die abgetragenen Partikel sich auf dem bereits bebilderten aber auch auf dem noch unbilderten Teil der Offsetplatte absetzen und
- 10 bei der weiteren Bearbeitung wie auch bei der späteren Verwendung im Druckprozeß sehr stören, weil sie das Druckbild verfälschen. Weiterhin entstehen beim Bearbeitungsvorgang an der Bearbeitungsstelle aufgewirbelte Wolken aus Gasen und/oder Materialpartikeln, die einen Teil der für die Bebilderung vorgesehenen Laserenergie absorbieren und so die Qualität der Bebilderung negativ beeinflus-
- 15 sen. Desweiteren setzen sich solche aufgewirbelten Partikel auf den optischen Flächen der Objektivlinse oder auf den Flächen von Umlenkspiegeln der Laserstrahlungsquelle ab und verschmutzen sie, was zu einer Zerstörung der Optik führt.
- 20 Ziel der Neuerung ist es, eine Laserstrahlungsquelle, die eine oder mehrere Bearbeitungsspuren auf der Bearbeitungsfläche erzeugen kann, in der Nähe des Bearbeitungsflecks mit einer Einrichtung zu versehen, mit deren Hilfe die beim Bearbeitungsvorgang auf der Bearbeitungsfläche entstehenden Materialpartikel und

17.10.98
-3-

Gase zügig aus dem Bereich der Laserstrahlung und von der Bearbeitungsfläche entfernt und unschädlich gemacht werden.

5 Dies wird gemäß der Neuerung durch ein besonderes Mundstück gelöst, das an der Laserstrahlungsquelle einfach angebracht wird und Mittel zum Absaugen der Materialpartikel und Gase enthält. Wichtige Merkmale der Neuerung sind im Patentanspruch 1 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen der Neuerung gehen aus den Unteransprüchen 2 bis 22 hervor.

10 Die Anwendung des Mundstücks gemäß der Neuerung ist nicht auf ihren Einsatz bei der Bebilderung von Offsetplatten in der Drucktechnik begrenzt. Ein solches Mundstück läßt sich überall dort einsetzen, wo bei einem Vorgang Material in fester, flüssiger oder gasförmiger Form freigesetzt wird und zügig entfernt werden soll, beispielsweise für die Gravur von Tiefdruckzylindern oder die Bearbeitung von
15 Maskenschichten für den Tief- und Flexodruck. Die Neuerung wird im folgenden anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine zu einer Laserstrahlungsquelle gehörende Laserkanone mit einer Anordnung zum Entfernen des beim Bearbeitungsvorgang freigesetzten Materials
20 und

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Anordnung zum Entfernen des beim Bearbeitungsvorgang freigesetzten Materials.

Die in Fig. 1 dargestellte Laserkanone 23 dient dazu, die Laserstrahlung auf eine Bearbeitungsfläche 81 zu fokussieren. Bei der Bearbeitung entstehen die oben beschriebenen störenden Materialpartikel und Gase. Zur ihrer Entfernung ist zwischen der Bearbeitungsfläche 81 und dem Strahlungsausstritt aus der Laserkanone 23 eine Anordnung 82 vorgesehen, die in Fig. 2 vergrößert dargestellt ist. Eine solche Laserkanone ist, wie eingangs bereits erwähnt, in der parallellaufenden, gleichzeitig mit der vorliegenden Anmeldung eingereichten deutschen Patentanmeldung „Verfahren und Anordnung zur Materialbearbeitung mittels Laserstrahlen“, Zeichen der Anmelderin 98/1035, und in der parallellaufenden, gleichzeitig mit der vorliegenden Anmeldung eingereichten deutschen Gebrauchsmusteranmeldung „Laserstrahlungsquelle hoher Leistungsdichte und hoher Energie, zur Materialbearbeitung“, Zeichen der Anmelderin 98/1036, im einzelnen beschrieben, so daß hier auf eine ausführliche Beschreibung einer solchen Laserkanone verzichtet werden kann.

15

In Fig. 2 ist das Mundstück 82 gemäß der Neuerung in Verbindung mit dem Strahlungsausstritt der Laserstrahlungsquelle gezeigt. Fig. 2 zeigt vergrößert das Mundstück 82, dessen vorwiegende Aufgabe es ist, Verschmutzungen der Objektivlinse 112 zu vermeiden oder jedenfalls hinauszuzögern und durch eine gerichtete Strömung dafür zu sorgen, daß sich im optischen Strahlengang zwischen Objektivlinse 112 und Bearbeitungsfläche 81 möglichst keine Wolken aus Gasen und/oder abgetragenem Material bilden, die einen Teil der Laserenergie absorbieren, sich auf der Bearbeitungsfläche absetzen und so das Arbeitsergebnis negativ beeinflussen. Das Mundstück 82 ist vorzugsweise mit einfach

20

lösbaeren Verbindungen 204 an der Laserkanone befestigt, so daß es einfach entfernt und gereinigt werden kann und auch eine einfache Reinigung sowie einen einfachen Austausch der in Fig. 2 nicht dargestellten Objektivlinse ermöglicht. In einem vorzugsweise zylindrischen Grundkörper 205 befinden sich eine

5 zylindrische Bohrung 206 zur Anpassung an die Objektivlinse und eine vorzugsweise konische Bohrung 207 als Durchlaß für die Strahlenbündel sowie eine weitere vorzugsweise zylindrische Bohrung, die den Bearbeitungsraum 211 darstellt. Der Abstand des Grundkörpers 205 zur Bearbeitungsfläche 81 soll nicht zu groß sein. In einem Bearbeitungsfleck 24 liegen nicht dargestellten Bear-

10 beitungspunkte zur Erzeugung der einzelnen Bearbeitungsspuren auf dem zu bearbeitenden Material. In dem Grundkörper befindet sich vorzugsweise eine breite umlaufende Absaugnut 212, die über mehrere Absaugkanäle 213, die einen großen Querschnitt haben sollen, mit dem Bearbeitungsraum 211 verbunden ist. Vorzugsweise sind 3 bis 6 Absaugkanäle 213 vorhanden. In dem Grundkörper

15 befindet sich eine weitere vorzugsweise umlaufende Zuluftnut 214, die über Düsenbohrungen 215 mit dem Bearbeitungsraum 211 und über kleinere Bypassbohrungen 216 mit der konischen Bohrung 207 verbunden ist. Vorzugsweise sind 3 bis 6 Düsenbohrungen 215 und 3 bis 20 Bypassbohrungen 216 auf dem Umfang der Zuluftnut 214 verteilt. Alle Bohrungen können gegen einander

20 und gegenüber den Absaugkanälen 213 auf dem Umfang versetzt sein. Es können auch weitere Bypassbohrungen angebracht und auf die Objektivlinse gerichtet sein, was aber nicht dargestellt ist. Der Grundkörper ist umgeben von einem gasdicht aufgetragenen Ring 217, der im Bereich der Nut 212 mehrere Absaugstutzen 221 enthält, an die Absaugschläuche angeschlossen sind, die über ein

Absaugfilter zu einer Vakuumpumpe geführt werden. Absaugschläuche, Absaugfilter und Vakuumpumpe sind in Fig. 2 nicht gezeigt. Im Bereich der Nut 214 enthält der Ring mindestens einen Zuluftstutzen 222, über den mittels eines Zuluftschlauches gefilterte Druckluft zugeführt wird. Mittels eines Ventils kann die

5 Zuluftmenge so eingestellt werden, daß sie gerade ausreicht, um den Bearbeitungsraum ausreichend zu spülen und daß sie über die Bypassbohrungen einen geringen Luftstrom entlang der konischen Bohrung erzeugt, der ein Eindringen von Partikeln in die konische Bohrung weitgehend verhindert. Zuluftschlauch, Ventil und Filter sind in Fig. 2 nicht dargestellt. Die Düsen-

10 bohrungen 215 sind so auf den Bearbeitungsfleck 24 gerichtet, daß die bei der Bearbeitung entstehenden Wolken aus Gas, festem und geschmolzenem Material zügig aus dem Strahlengang heraus geblasen werden, damit diese so wenig wie möglich Laserenergie absorbieren und das Bearbeitungsergebnis nicht negativ beeinflussen können. Mit der Zuluft können auch oxydationsfördernde oder

15 oxydations-hemmende oder andere Gase eingeblasen werden, die sie sich positiv auf den Bearbeitungsvorgang auswirken. Durch den Spalt zwischen der Bearbeitungsfläche und dem Grundkörper 205 fließt auch eine geringe Luftmenge aus der Umgebung mit durch den Bearbeitungsraum zu den Absaugkanälen, was aber nicht dargestellt ist. Das Filter in der Absaugleitung ist in der Nähe des

20 Mundstückes gut zugänglich angebracht und sorgt für eine Reinhaltung der Vakuumpumpe. Es ist auch möglich, das Filter direkt in der Absaugnut 212 anzubringen. Es ist hilfreich, wenn zusätzlich ein Schutzgas über die Objektivlinse geführt wird. Sollte das Mundstück 82 durch die von der Bearbeitungsfläche reflektierte Laserstrahlung zu heiß werden und reicht die durchströmende Luft zur

17.10.98
-7-

Kühlung nicht aus, dann kann das Mundstück mit zusätzlichen Bohrungen versehen werden, durch die ein Kühlmittel gepumpt wird, was aber nicht in den Figuren gezeigt ist. Es kann sich auch innerhalb der zylindrischen Bohrung 205 eine einfach zu wechselnde, beiderseits hoch vergülete Glasplatte 218 befinden, 5 die Schmutzpartikel von der Objektivlinse fernhält und ihrerseits bei Bedarf oder vorbeugend einfach ausgetauscht werden kann. Die Form des Mundstücks kann auch von der beschriebenen und dargestellten Form abweichen. Beispielsweise müssen die Bohrungen nicht wie beschrieben zylindrisch oder konisch ausgeführt sein, sie können in der Form variiert werden. Ebenso können beispielsweise die 10 Düsenbohrungen und Absaugkanäle beliebige Formen annehmen und auch unsymmetrisch angeordnet werden. Beispielsweise können in Fig. 2 die Düsenbohrungen mehr im oberen Teil der Figur angeordnet werden, während die Absaugkanäle mehr im unteren Teil der Figur liegen. Man kann beispielsweise auch auf die Düsenbohrungen und/oder die Bypassbohrungen verzichten. Auch 15 kann die Form des Mundstückes abgewandelt werden, insbesondere wenn die Form der Bearbeitungsfläche und die Art der Relativbewegung zwischen Bearbeitungsfläche und Laserstrahlungsquelle dies verlangen. Beispielsweise kann statt der zylindrischen Form auch eine andere, z. B. rechteckige oder vieleckige Form verwendet werden.

17.10.98

Hell Gravure Systems GmbH
Siemenswall

5. September 1998

24107 Kiel

Gebrauchsmusteranmeldung Nr. 98/1038 GM
Kennwort: "Mundstück"

Schutzansprüche

1. Anordnung zum Entfernen von Material, das durch eine Laserstrahlungsquelle
5 bei der Materialbearbeitung von einer Bearbeitungsfläche abgetragen wird
mittels eines Hohlkörpers, der zwischen dem Ausgang der Laserstrahlungsquelle
und der Bearbeitungsfläche angeordnet ist und der zwei Stirnseiten aufweist, von
denen eine der Bearbeitungsfläche und die andere der Laserstrahlungsquelle zu-
gewandt ist, dadurch gekennzeichnet, daß

10

in dem Hohlkörper eine durch beide Stirnseiten durchtretende, durchgehende
Öffnung (207) für die Laserstrahlung vorgesehen ist, wobei die Stirnseite, an der
die Laserstrahlung austritt, nahe an die Bearbeitungsfläche (81) herangeführt
wird und daß

15

sich seitlich an der Anordnung, nahe der Stirnseite, an der die Laserstrahlung
austritt, mindestens eine weitere seitlich angebrachte Öffnung (213) befindet, die
auf die durchgehende Öffnung (207) trifft und die an eine Vakuumpumpe ange-
schlossen ist.

20

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durchgehende
Öffnung (207) zwischen Strahlungseintritt und Strahlungsausritt konisch geformt
ist und sich zum Strahlungsausritt hin zunächst verengt, dann aber unmittelbar
vor dem Strahlungsausritt im Bereich der Laserstrahlung in einen aufgeweiteten
25 Bearbeitungsraum (211) übergeht, an den die seitlich angebrachte Öffnung als
Absaugkanal (213) angeschlossen ist.

17.10.98

-2-

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere seitlich angebrachte Absaugkanäle (213) vorgesehen sind, die an eine Vakuumpumpe angeschlossen sind.
- 5 4. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bearbeitungsraum (211) eine Bohrung (215) vorgesehen ist, die an eine Druckluftversorgung angeschlossen ist und deren Achse auf den Bearbeitungsfleck (24) gerichtet ist.
- 10 5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (215) als Düsenbohrung ausgebildet ist, deren Wirkungsrichtung auf den Bearbeitungsfleck (24) gerichtet ist.
- 15 6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Düsenbohrungen (215) vorgesehen sind.
- 20 7. Anordnung nach den Ansprüchen 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenbohrungen (215) auf der Seite der Anordnung angebracht sind, die der Seite mit den Absaugkanälen gegenüber liegt.
- 25 8. Anordnung nach den Ansprüchen 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenbohrungen (215) auf der Seite der Anordnung angebracht sind, die der Seite mit den Absaugkanälen gegenüber liegt und gegenüber den Absaugkanälen versetzt sind.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Bohrung als Bypassbohrung (216) vorgesehen ist, die an die Druckluftversorgung angeschlossen ist und die so angeordnet ist, daß sich eine Strömung entlang der Öffnung 207 in Richtung der Bearbeitungsfläche (81) ergibt.

10. Laserstrahlungsquelle nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Bypassbohrungen (216) vorgesehen sind, die an die Druckluftversorgung angeschlossen sind und die so angeordnet sind, daß sich eine Strömung entlang der Öffnung 207 in Richtung der Bearbeitungsfläche (81) ergibt.
- 5 11. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Bypassbohrungen (216), die an die Druckluftanlage angeschlossen sind, so angeordnet ist, daß eine Strömung von der Bearbeitungsfläche (81) hinweg in Richtung des Strahlungseintritts entsteht, die durch die Objektivlinse (112) oder durch die Glasplatte (218) umgelenkt wird und sich entlang der Öffnung 207 in Richtung der Bearbeitungsfläche (81) bewegt.
- 10 12. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassbohrungen (216) einen geringeren Durchmesser haben, als die Düsenbohrungen (215).
- 15 13. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassbohrungen (216) in größerer Anzahl vorhanden sind, als die Düsenbohrungen (215).
- 20 14. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenbohrungen (215) in größerer Anzahl vorhanden sind, als die Absaugkanäle (213).
- 25 15. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugkanäle (213) einen größeren Querschnitt haben als die Düsenbohrungen (215).
- 30 16. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Absaugnut (212) mit einer Abdeckung (217) zur Aufnahme der Absaugstutzen (221) für den Anschluß der Vakuumpumpe vorgesehen ist.

17. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Absaugkanälen (213) und der Vakuumpumpe eine
5 Filtereinrichtung angeordnet ist, die das bei der Bearbeitung freigesetzte Material aufnimmt.

18. Laserstrahlungsquelle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtung in der Absaugnut angeordnet ist.

10 19. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 2 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zuluftnut (214) mit einer Abdeckung (217) zur Aufnahme der Zuluftstutzen (222) für den Anschluß der Druckluftversorgung vorgesehen ist, über die die Düsenbohrungen (215) und die Bypassbohrungen (216) versorgt werden.

15

20. Laserstrahlungsquelle nach einem der Ansprüche 2 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper als zylinderförmiges Mundstück (82) ausgebildet ist, das mittels Vorrichtungen (204) lösbar an dem Ende des Rohrs (113), aus dem die Laserstrahlung austritt, befestigt ist und daß am Ende des Strahlungseintritts
20 in das Mundstück eine zylinderförmige Aufweitung (206) der Öffnung (207) vorhanden ist, in die die Fassung der Objektivlinse (112) hineinragt.

21. Laserstrahlungsquelle nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß
das zylinderförmige Mundstück (82) aus einem zylindrischen Grundkörper (205)
25 besteht, der eine Öffnung (207) aufweist, die als konische Bohrung ausgeführt ist, der weiterhin den Bearbeitungsraum (211), die Absaugkanälen (213), die Absaugnut (212), die Düsenbohrungen (215), die Bypassbohrungen (216), die Zuluftnut (214) und die zylindrische Bohrung (206) enthält, wobei auf den Grundkörper ein Ring (217) gasdicht aufgesetzt ist, der einen oder mehrere Absaugstutzen
30 für die Anschlüsse zu der Vakuumpumpe und mindestens einen Zuluftstutzen für den Anschluß zu der Druckluftversorgung enthält.

17.10.98

- 5 -

22. Laserstrahlungsquelle nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß in der zylinderförmigen Aufweitung (206) der Öffnung (207) eine austauschbare Glasplatte (218) vorgesehen ist.

17.10.98

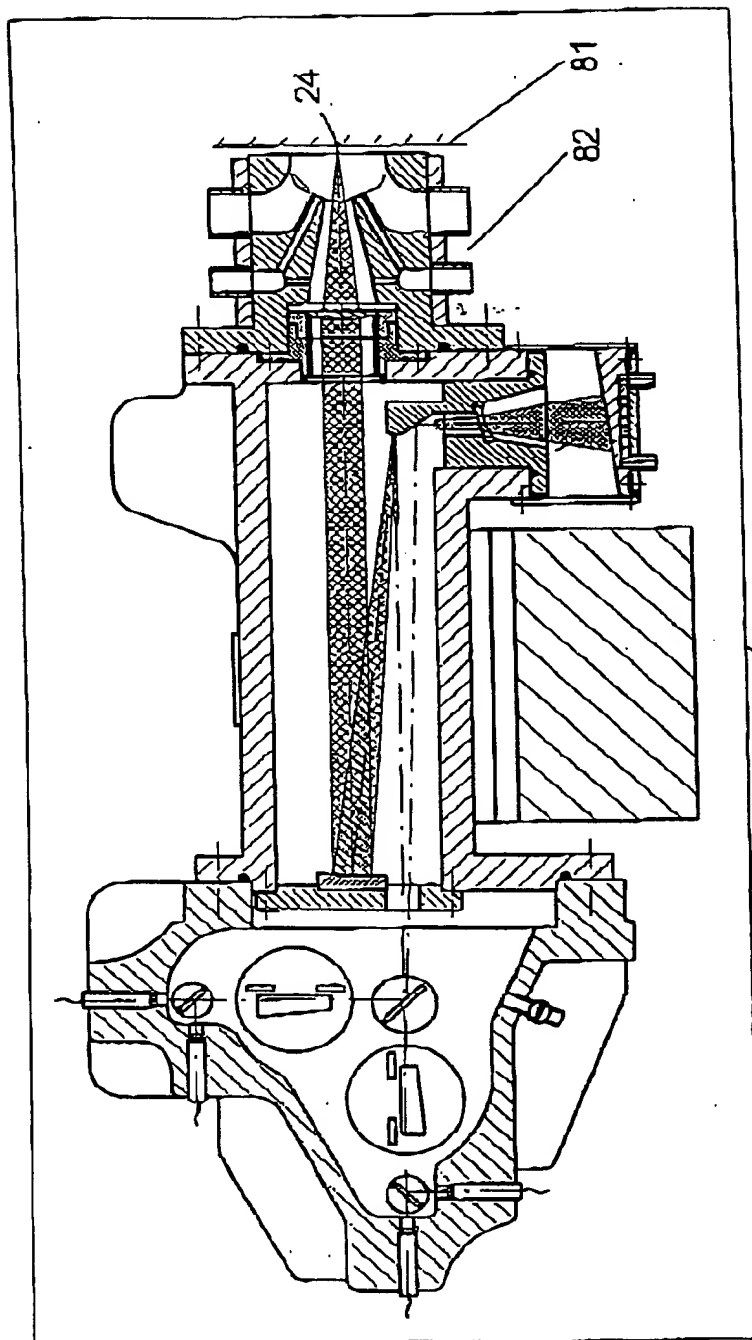


Fig. 1

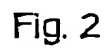


Fig. 2